

COMPOSITE MATERIALS

Patent Number: GB1415100

Publication date: 1975-11-26

Inventor(s):

Applicant(s): GLYCO METALL WERKE

Requested Patent: DE2206400

Application Number: GB19730005724 19730206

Priority Number(s): DE19722206400 19720211

IPC Classification: B32B15/08; F16C33/20; B05D5/08

EC Classification: F16C33/20B

Equivalents: FR2171385

Abstract

1415100 Coated metal GLYCO-METALL- WERKE DAELEN & LOOS GmbH 6 Feb 1973 [11 Feb 1972] 5724/73 Heading B2E [Also in Division F2] A composite structure comprises a metal support and a sliding layer carried by the support, the sliding layer including granulated and/or powdered polyimide resin in a poly- imide binder. The sliding layer may also include additives for improving the sliding pro- perties, e.g. polytetrafluoroethylene, a metal alloy, powdered graphite, molybdenum di- sulphide and oxides. In the region of the con- necting surface between the sliding coating and the supporting body a gauze may be embedded in the sliding coating, e.g. a gauze consisting of tin-bronze. The supporting body may be a sintered structure made, e.g. from an alloy or a perforated steel or bronze plate. The support- ing body may be coated on the side which is to carry the sliding coating with a sintered layer, e.g. an alloy. The structure may be pro- duced by applying to a support a mixture of polyimide lacquer, granular or powdered poly- imide and optionally additives homogenized to a low viscosity to pasty for mby spreading, and hardening the layer. The coating may be machined to final thickness before completely hardening. The product may be a sliding bear- ing. As shown in Figure 1, a gauze 2 of tin- bronze is laid on steel supporting body 1. The gauze is pentrated by a mixture of polyimide particles 3, graphite particles 4 and polyimide lacquer 5. In other embodiments a sintered bronze layer is applied to a steel supporting, body, and the sintered layer impregnated with a mixture of polyimide particles, graphite particles and polyimide lacquer; perforated steel plate is coated on one side with a mixture of polyimide particlés, graphite particles and polyimide lacquer the mixture penetrating the holes in the supporting body.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(51)

Int. Cl.:

C 08 g, 41/02

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



(52)

Deutsche Kl.: 39 b5, 41/02
23 c, 1/01

(10)
(11)

Offenlegungsschrift 2 206 400

(21)
(22)
(23)

Aktenzeichen: P 22 06 400.2
Anmeldetag: 11. Februar 1972
Offenlegungstag: 16. August 1973

Ausstellungsriorität: —

(30)
(32)
(33)
(31)

Unionspriorität
Datum: —
Land: —
Aktenzeichen: —

(54)

Bezeichnung:

Verbundwerkstoff, insbesondere für Reib- und Gleitelemente mit metallischem Stützkörper und einer mit dem Stützkörper verbundenen Reib- bzw. Gleitschicht aus thermisch hochbelastbaren Kunststoffen, sowie Verfahren zur Herstellung solcher Verbundwerkstoffe

(61)

Zusatz zu:

—

(62)

Ausscheidung aus:

—

(71)

Anmelder:

Glyco-Metall-Werke Daelen & Loos GmbH,
6200 Wiesbaden-Schierstein

Vertreter gem. § 16 PatG:

—

(72)

Als Erfinder benannt:

Hodes, Erich, Dipl.-Chem. Dr. phil. nat., 6361 Rodheim

PATENTANWALT DIPL.-PHYS. HEINRICH SEIDS

62 Wiesbaden · Bierstädter Höhe 15 · Postfach 12068 · Telefon (0 61 21) 56 53 82

Postcheck Frankfurt/Main 181008 · Bank Deutsche Bank 3956372 · Nass. Sparkasse 108003065

2206400
Wiesbaden, den 10. Februar 1972
G 278 S/ri

Glyco-Metall-Werke

Daelen & Loos GmbH

62 Wiesbaden-Schierstein

Verbundwerkstoff, insbesondere für Reib- und Gleit-
elemente mit metallischem Stützkörper und einer mit
dem Stützkörper verbundenen Reib- bzw. Gleitschicht
aus thermisch hoch belastbaren Kunststoffen, sowie
Verfahren zur Herstellung solcher Verbundwerkstoffe

Die Erfindung bezieht sich auf Verbundwerkstoffe, insbesondere
für Reib- und Gleitelemente mit metallischem Stützkörper und
einer mit dem Stützkörper verbundenen Reib- bzw. Gleitschicht
aus thermisch hoch belastbaren Kunststoffen, die wärmehärt-
bare Polyamidharze und die Laufeigenschaften verbessерnde
Zusätze, wie Molybdändisulfid, metallische Lagerlegierungen
u.dgl. enthält.

2206400

- 2 -

Es sind Verbundgleitlager bekannt, bei welchen eine mit Lochungen oder Vertiefungen versehene Schicht aus Polyimid mittels Acryl-Epoxid-Kleber auf einen Stützkörper aus Stahl aufgeklebt ist, wobei die Lochungen oder Vertiefungen mit einem Gemisch aus festem Schmiermittel und einem Lagermetall ausgefüllt sind (DT-OS 2 000 632).

Diese bekannten Verbundgleitlager mit Polyimid-Kunststoffen haben jedoch erhebliche Mängel, insbesondere weil die verwendeten Klebstoffe nicht gestatten, die hohe thermische Belastbarkeit der Polyimid-Kunststoffe auszunutzen.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen Verbundwerkstoff mit Polyimid-Harz enthaltender Reib- bzw. Gleitschicht zu schaffen, der die Nachteile der bekannten Polyimidgleitlager nicht aufweist. Die aus solchem Verbundwerkstoff hergestellten Reib- bzw. Gleitelemente sollen sich durch gute Reib- bzw. Gleiteigenschaften, hohe Temperaturbeständigkeit und die Möglichkeit des wartungsfreien Betriebes auszeichnen. Der Verbundwerkstoff soll ausserdem leicht und billig hergestellt werden können und sich bei der Herstellung der Reib- bzw. Gleitelemente ohne Schwierigkeiten verarbeiten lassen.

Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass

- 3 -

309833/1101

2206400

- 3 -

die Reib- bzw. Gleitschicht die Polyimidharze und die die Laufeigenschaften verbessernden Zusätze als Gemisch in feinkörniger oder feinpulvriger Form und als Bindemittel Polyimid-Lack enthält, der sowohl das feinkörnige bzw. feinpulvrige Gemisch in der Reib- bzw. Gleitschicht zusammenbindet als auch die Reib- bzw. Gleitschicht selbst mit dem Stützkörper verbindet.

Gegenüber den bekannten Verbundgleitlagern mit Polyimid-Kunststoffen ist die Reib- bzw. Gleitschicht des Verbundwerkstoffes gemäss der Erfindung wesentlich stärker homogenisiert. Dies gilt vor allem auch für die in der Reib- bzw. Gleitschicht enthaltenen wärmeleitfähigen Bestandteilen, so dass die Wärmeabfuhr von der Lauffläche der Reib- bzw. Gleitschicht praktisch überall gleichmässig ist. Durch die Erfindung wird vor allem auch eine Bindung zwischen den Bestandteilen der Reib- bzw. Gleitschicht und zwischen der Reib- bzw. Gleichtschicht und dem Stützkörper erreicht, die in der Temperaturbeständigkeit den in der Reib- bzw. Gleitschicht enthaltenen Polyimid-Kunststoffen angepasst ist.

Dabei geht die Erfindung von der neuartigen Erkenntnis aus, dass auch lackartige, in Lösungsmitteln lösbare Polyimide ausreichend gute Laufeigenschaften aufweisen, um solchen Poly-

- 4 -

309833/1101

2206400

- 4 -

imid-Lack als Bindemittel innerhalb der gesamten Reib- bzw. Gleitschicht bis hin zur Lauffläche des jeweiligen Reib- bzw. Gleitelementes benutzen zu können.

Im Rahmen der Erfindung kann eine Gleitschicht 70 bis 20% Gew. wärmehärtbare Polyimidharze und 30 bis 80% Gew. selbstschmierende Zusätze enthalten.

Die Polyimidharze und bzw. oder die Polyimid-Lackbestandteile können im Rahmen der Erfindung Stoffe aus einer oder mehreren der folgenden Gruppen von Polyimiden sein:

Carboranimid, wasserstoffreie Polyimide, Poly-triazo-Pyromellithimide, Polyesterimide und Polyamidimide. Die Polyimid-Harze und bez. oder die Polyimid-Lackbestandteile können aber auch Copolymeren verschiedener Monomere oder Kombinationen von Stoffen verschiedener Produktklassen sein.

Als die Reib- bzw. Gleiteigenschaften verbessernde Zusätze kommen im Rahmen der Erfindung beispielsweise feinpulvriger Graphit, Molybdändisulfid und Oxide in Betracht. Im Rahmen der Erfindung kann im Bereich der Verbindungsfläche der Reib- bzw. Gleitschicht mit dem Stützkörper ein Stützgewebe, beispielsweise aus Lagermaterial in die Reib- bzw. Gleitschicht eingelagert sein. Ein solches Stützgewebe kann beispielsweise aus Zinnbronze bestehen.

2206400

- 5 -

Der Stützkörper kann auch auf der die Reib- bzw. Gleitschicht tragenden Seite mit einem Sintergerüst, vorzugsweise aus Gleitwerkstoffen belegt sein. Hierdurch lässt sich die Verbindung zwischen dem Stützkörper und der Reib- bzw. Gleitschicht wesentlich verstärken. Außerdem bietet das Sintergerüst eine Erhöhung der mechanischen Belastbarkeit ähnlich dem oben erwähnten Stützgewebe.

Es sind zwar bereits Gleitlager bekannt, deren Laufschicht aus einem porösen Metallgerüst und einer Füllung dieses Metallgerüstes mit Polytetrafluoräthylen allein oder in Verbindung mit metallischen oder nichtmetallischen Zusätzen besteht. Solche Gleitlager arbeiten wartungsfrei bis etwa + 280° C. Zur Herstellung derartiger Gleitlager ist es bekannt, zunächst durch Aufsintern eines kugeligen Metallpulvers auf den metallischen Stützkörper ein poröses Gefüge herzustellen und dann Polytetrafluoräthylen-Pulver und Metallpulver in Form eines Pulvers, einer Paste oder einer Dispersion oder als Band auf das poröse Gefüge aufzubringen und unter Zuhilfenahme von Druck und Temperatur in das poröse Gefüge einzudringen. Bei der Herstellung des porösen Gefüges muss die Sintertemperatur so hoch sein, dass eine hinreichend feste Verbindung der kugeligen Pulver einerseits mit dem metallischen Träger und andererseits untereinander erzielt wird. Die bekannten Gleitlager mit Polytetrafluoräthylen-Füllung des

- 6 -

309833/1101

- 6 -

2206400

porösen Gefüges haben jedoch beträchtliche Nachteile, die bei der Füllung des porösen Gefüges mit in Polyimid-Lack eingerührten Polyimidharz überwunden werden. Polytetrafluoräthylen geht nämlich nicht, wie thermoplastische Kunststoffe, bei erhöhten Temperaturen in den Schmelzfluss, sondern oberhalb des bei 300° C liegenden Umwandlungspunktes in einen gelartigen Zustand über. Es bedarf deshalb des Zusammenwirkens von hohem Druck und Temperatur, um das poröse Gefüge mit Polytetrafluoräthylen zu füllen. Jedoch darf der aufgebrachte Druck auch nicht zu gross sein, da sich sonst die Poren des porösen Gefüges irreversibel schliessen. Dagegen lässt sich in Polyimid-Lack eingerührtes Polyimidharz mit relativ niedriger Viskosität einstellen, sodass das poröse Gefüge mit einem solchen Gemisch in relativ einfacher Weise getränkt werden kann.

Auch dieser Nachteil wird durch die erfindungsgemässe Füllung beseitigt. Die thermische Belastbarkeit der Gleitlager mit porösem Gefüge und Polyimid-Füllung ist wesentlich höher als bei Gleitlagern, deren poröses Gefüge mit Polytetrafluoräthylen gefüllt ist. Insbesondere sinkt bei den Gleitlagern mit Polyimid-Füllung des porösen Gefüges die Dauergebrauchstemperatur stark, bei höherer mechanischer Belastung des Lagers nicht so ab, wie

- 7 -

309833/1101

2206400

- 7 -

dies bei Gleitlagern mit Tetrafluoräthyeln-Füllung des porösen Gefüges der Fall ist.

Durch die Wirklichkeit des relativ einfachen und sicheren Einbringens von Polyimid in das poröse Gefüge bietet sich im Rahmen der Erfindung auch die Möglichkeit, den Stützkörper überhaupt nur durch ein Sintergerüst, vorzugsweise aus Lagerlegierung, zu bilden.

Im Rahmen der Erfindung kann der Stützkörper auch aus gelochtem Stahl- oder Bronzeblech gebildet sein.

Durch die Erfindung ist es schliesslich möglich, die Dicke der Reib- bzw. Gleitschicht wesentlich grösser zu wählen, so dass die Lauffläche am Verbundwerkstoff oder bzw. und daraus hergestellten Reib- bzw. Gleitelementen spangebend bearbeitet werden kann. Beispielsweise kann die Dicke der Laufschicht etwa 0,1 bis 0,5 mm betragen. Demgegenüber beträgt die Dicke der Gleitschicht bei Lagern mit porösem Gefüge und Polytetrafluoräthylen-Füllung bisher etwa 0.020 mm. Durch die wesentlich grössere Dicke der Reib- bzw. Gleitschicht wird bei den aus Verbundstoff gemäss der Erfindung hergestellten Reib- bzw. Gleitelementen auch eine wesentlich grössere Lebensdauer erreicht.

- 8 -

309833/1101

2206400

- 8 -

Für die Herstellung von Verbundstoff gemäss der Erfindung eignet sich insbesondere ein Verfahren, bei dem zunächst ein den Stützkörper bildendes Band fortlaufend mit dem die Reib- bzw. Gleitschicht bildenden Material belegt und dieses Material mindestens teilweise gehärtet wird.

Gemäss der Erfindung werden hierzu Polyimid-Lack, feinpulviges Polyimid-Harz und Füllstoffe innig vermischt und zu niedrig viskoser bis pastöser Form homogenisiert, und es wird die so vorbereitete Mischung in der gewünschten Beschichtungsdicke entsprechender Menge auf den Stützkörper aufgestrichen und auf diesem gehärtet. Dieses Herstellungsverfahren ist besonders einfach. Es bietet auch die Möglichkeit, bei poröser Auflage bzw. poröser Ausbildung des Stützkörpers die Viskosität der Mischung so niedrig einzustellen, dass ein Tränken des porösen Gefüges weitgehend von dessen Struktur unabhängig ist. In bevorzugter Ausführungsform des Verfahrens werden ein den Stützkörper bildendes Band und ein Stützgewebe fortlaufend aufeinander gelegt und fortlaufend gemeinsam mit der homogenisierten Mischung aus Polyimid-Lack, Polyimidharz und Füllstoffen bestrichen. Zur spangebenden Bearbeitung kann im Rahmen der Erfindung des Verfahrens gemäss der Erfindung die Reib- bzw. Gleitschicht nach dem Härteten auf eine vorher festgelegte, eng tolerierte Enddicke geschält werden. Für die Herstellung von Reib- bzw. Gleitelementen

- 9 -

309833/1101

2206400

- 9 -

mit sehr kleinem Radius empfiehlt es sich, die Reib- bzw. Gleitschicht auf dem Stützkörperband anzuhärteten und ggf. spangebend auf die festgelegte Enddicke zu bearbeiten, aus diesem Verbundmaterial Reib- bzw. Gleitelemente zu bilden und danach die Reib- bzw. Gleitschicht auf den Reib- bzw. Gleit-elementen durchzuhärteten.

Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden an Hand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Die Figuren 1 bis 3 vergrösserte Schnitte durch Verbundwerkstoff gemäss der Erfindung und

Figur 4 einen Schema für die Herstellung von Verbundstoff gemäss der Erfindung in Ausführung entsprechend Fig. 1.

Im Beispiel der Figur 1 ist auf den aus Stahl bestehenden Stützkörper 1 ein Gewebe 2 aus Lagermaterial, und zwar Zinnbronze, aufgelegt. Dieses Gewebe 2 aus Zinnbronze ist durchdrungen von einem Gemisch von Polyimid-Kunststoffteilchen 3, Graphitteilchen 4 und einer alle diese Teile 3 und 4 und das Zinnbronze-Gewebe 2 zusammenhaltende und mit der Oberfläche des Stützkörper 1 fest verbindenden Masse 5 aus Polyimid-Lack.

- 10 -

309833/1101

2206400

- 10 -

Im Beispiel der Figur 2 ist auf einen Stützkörper 1, beispielsweise aus Stahl, ein Sinter-Gerüst 6 aus Lagermaterial, beispielsweise Bronze, aufgebracht. In das Sinter-Gerüst 6 ist ein Gemisch aus Polyimidteilchen 3, Graphitteilchen 4 und einer alle Teilchen zusammenhaltenden und fest mit dem Sinter-Gerüst 6 und dem Stützkörper 1 verbindenden Masse 5 aus Polyimid-Lack getränkt.

Im Beispiel der Figur 3 ist ein gelochter Stützkörper 1, beispielsweise ein gelochtes Stahlblech, vorgesehen. Dieser Stützkörper 1 ist einseitig mit einem Gemisch aus Polyimidteilchen 3, Graphitteilchen 4 und einer alle Teilchen zusammenhaltenden Masse 5 aus Polyimid-Lack aufgebracht, wobei dieses Gemisch auch die Löcher des Stützkörpers 1 durchdringt. Im Rahmen der Erfindung kann auch der Stützkörper 1 weggelassen werden, insbesondere wenn die durch das Gemisch von Polyimidteilchen 3, Teilchen 4 aus die Laufeigenschaften verbessern dem Material und alle Teilchen zusammenhaltender Masse 5 aus Polyimid-Lack, eine ausreichende mechanische Eigenschaft der Schicht sicherstellende Einlage, beispielsweise wie das in Figur 1 gezeigte Zinnbronze-Gewebe2 oder ein selbsttragendes Sinter-Gerüst 6, enthält.

Die Dicke der aufgebrachten Laufschicht kann insbesondere in den Beispielen der Figuren 1 und 3 bei etwa 0,15 bis 0,5 mm

- 11 -

309833 / 1101

2206400

- 11 -

liegen. Diese Schichtdicke und die Art des Aufbaues dieser Schicht ermöglichen es, an der Lauffläche eine spangebende Bearbeitung vorzunehmen.

Für die Herstellung von Verbundwerkstoff gemäss der Erfindung eignet sich insbesondere ein Verfahren, wie es an Hand der Figur 4 deutlich wird. Hiernach wird von einer Abrollvorrichtung 11 ein metallischer Stützkörper oder metallischer Träger 12 und von einer zweiten Abrollvorrichtung 13 ein Stützgewebe 14, vorzugsweise aus Lagerlegierung, beispielsweise Zinnbronze, abgezogen. Der Stützkörper 12 und das Stützgewebe 14 werden durch eine Walze 15 oder ein Walzenpaar aufeinander gelegt und von dort unter einer Dosiervorrichtung und Beschichtungsvorrichtung hindurch gezogen. Die Dosiervorrichtung weist ein Vorrats- und Dosiergefäß 16 auf, das nach der Vereinigungswalze 15 hin durch einen Schieber 17 abschliesst. In dem Vorrats- und Dosiergefäß 16 ist in niedrig viskoser bis pastöser Form die Mischung aus Polyimid-Lack, Polyimidteilchen und Füllstoffen enthalten. Das Gemisch wird durch einen Rührer 18 ständig durchgemischt. Dem Vorrats- und Dosiergefäß 16 ist ein Abstreifer 19 nachgeschaltet, an dem die gewünschte Schichtdicke einzustellen ist. Hinter diesem Abstreifer 19 läuft der beschichtete Stützkörper 12 mit dem in die aus dem Gemisch gebildeten Schicht eingebetteten Stützgewebe 14 durch einen mit Absaugung aus-

- 12 -

309833 / 1101

2206400

- 12 -

gerüsteten Ofen 20. Im Bereich dieses Ofens wird die Härtung der aufgebrachten Gleitschicht, deren Verbindung mit dem Stützgewebe 14 und dem metallischen Träger 12 vorgenommen. Hieran schliesst sich eine mit Wasser arbeitende Kühleinrichtung 21 an. Es könnte auch im Rahmen der Erfindung statt der Wasserkühleinrichtung 21 eine Luftkühleinrichtung vorgesehen sein. Sohliesslich kann durch eine sich anschliessende spangebende Bearbeitung mittels eines Schälmessers 22 eine eng tolerierbare Enddicke eingestellt werden. Schliesslich wird das fertig bearbeitete Band über eine Walze 23 umgelenkt und auf eine Spule 24 aufgewickelt.

Ausführungsbeispiel 1:

41 Gewichtsteile einer Harzlösung eines Polyimid (Polyimid-Lack) werden mit 28 Gewichtteilen eines feinpulvriegen Gemisches von 75% Gewicht Polybismalminimid und 25% Gewicht Graphit, 17 Gewichtsteilen N-Methylpyrrolidon und 11 Gewichtsteilen Xylol vermischt und auf einem Dreiwalzenstuhl homogenisiert. Die so erhaltene Mischung wird mittels des oben erläuterten Verfahrens auf einen metallischen Träger 12 unter Zulauf eines Zinnbronze-Gewebes 14 einer Dicke von 0,1 mm und einer Machenweite von 0,060 mm aufgebracht, wobei eine Schichtdicke von 0,35 mm eingestellt wird. Nach dem Einbrennen während 1,5 Minuten bei einer Temperatur von 300° C wird mit Luft oder Wasser abgekühlt und durch spangebnde

- 13 -

309833/1101

2206400

- 13 -

Bearbeitung des Bandes eine gewünschte Schichtdicke mit einer Toleranz von $\pm 0,01$ mm eingestellt. Aus dem Band werden in bekannter Weise Gleitlager hergestellt, die einen wärmungsfreien Betrieb bis $350^\circ C$ ermöglichen.

Ausführungsbeispiel 2:

Zusammensetzung der Mischung und Aufbringung auf den metallischen Stützkörper 12 zusammen mit einem Stützgewebe 14 erfolgen in gleicher Weise, wie im Beispiel 1. Die aufgebrachte, durch das Stützgewebe 14 verstärkte Schicht wird zunächst bei $180^\circ C$ während 1,5 Minuten angehärtet. Die angehärtete Schicht kann, wie im Beispiel 1, durch spangebende Bearbeitung in der gewünschten Schichtdicke eingestellt werden. Nach der Herstellung von Gleitlagern aus dem so vorbereiteten bandförmigen Verbundstoff werden dieselben als Massengut während 1,5 Minuten durch einen Sinterdurchlaufofen geschickt, wobei die Schicht bei einer Temperatur von $300^\circ C$ völlig durchgehärtet wird und ihre optimalen Eigenschaften erhält. Die letztere Verfahrensweise empfiehlt sich besonders dann, wenn sehr kleine Reib- oder Gleitelemente mit kleinen Radien hergestellt werden sollen.

Alle in der Beschreibung, der Zeichnung und den Patentanspruch niedergegebenen Merkmale des Anmeldungsgegenstandes können für sich allein oder in jeder denkbaren Kombination von wesentlicher Bedeutung für die Erfindung sein.

2206400

A
P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verbundwerkstoff mit metallischem Stützkörper und einer mittels Klebstoff mit dem Stützkörper verbundenen Reib- bzw. Gleitschicht aus thermisch hochbelastbaren Kunststoffen, die wärmehärtbare Polyimidharze und die Lauf-eigenschaften des Lagers verbessерnde Zusätze wie Polytetrafluoräthylen, metallische Lagerlegierung o.dgl. enthält, dadurch gekennzeichnet, dass die Reib- bzw. Gleitschicht die Polyimidharze und die die Laufeigenschaft verbesserten Zusätze als Gemisch ~~in feinkörniger oder feinpulvriger Form~~ und als Bindemittel Polyimid-Lack enthält, der sowohl das feinkörnige bzw. feinpulvrige Gemisch in der Reib- bzw. Gleitschicht zusammenbindet als auch die Reib- bzw. Gleitschicht selbst mit dem Stützkörper verbindet.
2. Verbundwerkstoff nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Gleitschicht, die etwa 70 bis 20% Gew. wärmehartbare Polyimidharze und etwa 30 bis 80% Gew. selbstschmierende Zusätze enthält.
3. Verbundwerkstoff nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyimidharze und bzw. die Polyimid-Lack-bestandteile Stoffe aus einer oder mehreren der folgenden

2206400

- 2 -

45

Gruppen von Polyimiden sind: Carboranimid, wasserstofffreie Polyimide, Poly-triazo-pyromellithimide, Polyesterimide und Polyamidimide.

4. Verbundwerkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyimid-Harze und bzw. oder die Polyimid-Lackbestandteile Copolymeren verschiedener Monomerer oder Kombinationen von Stoffen verschiedener Produktklassen sind.
5. Verbundwerkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass feinpulvriger Graphit, Molybdän-disulfid, sowie Oxide als die Reib- bzw. Gleiteigenschaften verbessende Zusätze vorgeschen sind.
6. Verbundwerkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Verbindungsfläche der Gleitschicht mit dem Stützkörper ein Stützgewebe, beispielsweise aus Lagermaterial, in die Gleitschicht eingeschüttet ist.
7. Verbundwerkstoff nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützgewebe aus Lagerlegierung, zum Beispiel Zinnbronze, besteht.

ORIGINAL INSPECTED

- 3 -

309833/1101

2206400

- 3 -

6

8. Verbundwerkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützkörper auf der die Reib- bzw. Gleitschicht tragenden Seite mit einem Sintergerüst, beispielsweise aus Lagerlegierung, belegt ist.
9. Verbundwerkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützkörper durch ein Sintergerüst, beispielsweise aus Lagerlegierung, gebildet ist.
10. Verbundwerkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützkörper aus gelochtem Stahl- oder Bronzeblech gebildet ist.
11. Verbundwerkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Reib- bzw. Gleitschicht eine Dicke von etwa 0,1 bis 0,5 mm aufweist und ggf. an der Lauffläche spiegelnd bearbeitet ist.
12. Verfahren zur Herstellung von Verbundwerkstoff nach Anspruch 1, bei dem zunächst ein den Stützkörper bildendes Band fortlaufend mit dem die Reib- bzw. Gleitschicht bildenden Material belegt und dieses Material mindestens teilweise gehärtet wird, dadurch gekennzeichnet, dass Polyimid-Lack, feinkörniges oder feinpulvriges Polyimidharz und Füllstoffe innig miteinander vermischt und zu

2206400

- 4 -

17

niedrig viskoser bis pastöser Form homogenisiert werden,
und dass die so vorbereitete Mischung in der gewünschten Beschichtungsdicke entsprechenden Mengen auf den Stützkörper aufgestrichen und auf diesem gehärtet wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein den Stützkörper bildendes Band und ein Stützgewebeband fortlaufend aufeinandergelegt und fortlaufend gemeinsam mit der homogenisierten Mischung aus Polyimid-Lack, Polyimid-Harz und Füllstoffen bestrichen werden.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Reib- bzw. Gleitschicht nach dem Härteten auf eine vorher festgelegte, eng tolerierte Enddicke geschält wird.
15. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13 zur Herstellung von Reib- bzw. Gleitelementen, dadurch gekennzeichnet, dass die Reib- bzw. Gleitschicht auf dem Stützkörper angehärtet und ggf. spangebend auf die festgelegte Enddicke bearbeitet wird, dass aus dem Verbundmaterial Reib- bzw. Gleitelemente gebildet werden und dass die Reib- bzw. Gleitschicht danach auf den Reib- bzw. Gleitelementen durchgehärtet wird.

- 5 -

AP

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass zur Vorbereitung der Mischung aus Polyimid-Lack, Polyimid-Harz und Füllstoffen 14 Gewichtsteile einer lackartigen Harzlösung eines Polyimids mit 28 Gewichtsteilen eines Gemisches aus 75% Gew. eines feinkörnigen oder feinpulvrigem Polybismaleinimids und 25% Gew. Graphit, 17 Gewichtsteile N-Methylpyrrolidon und 11 Gewichtsteilen Xylol vermischt und auf einem Dreiwalzenstuhl homogenisiert wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die auf den Stützkörper aufgebrachte Mischung aus Polyimid-Lack, Polyimid-Harz und Füllstoffen bei einer Temperatur von ca. 300° C über eine Dauer von ca. 1,5 Min. auf den Stützkörper durchgehärtet wird.
18. Verfahren nach Anspruch 16 zur Herstellung von Gleitlagern, dadurch gekennzeichnet, dass die auf den Stützkörper aufgebrachte Mischung aus Polyimid-Lack, Polyimidharz und Füllstoffen bei einer Temperatur von ca. 180° C über eine Dauer von ca. 1,5 Min. auf den Stützkörper vorgehärtet und nach Bilden der Gleitlager bei einer Temperatur von ca. 300° C über die Dauer von ca. 1,5 Min. völlig durchgehärtet wird.

A3
Leerseite

- Q1.

2206400

FIG.1

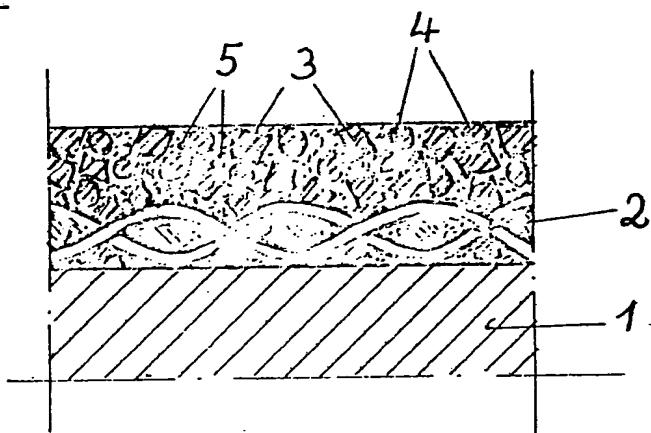


FIG.2

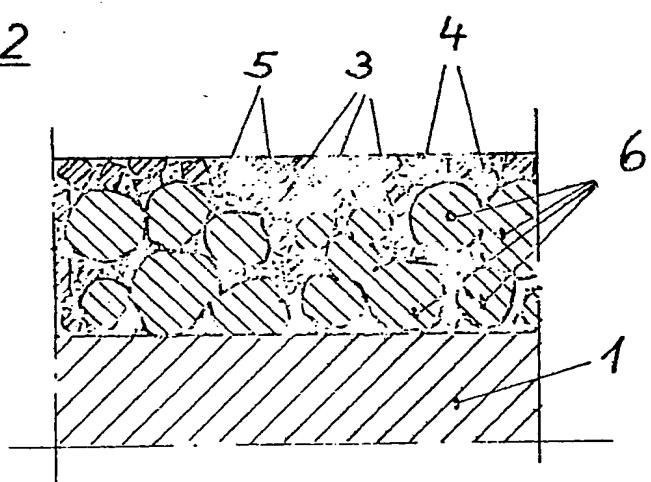
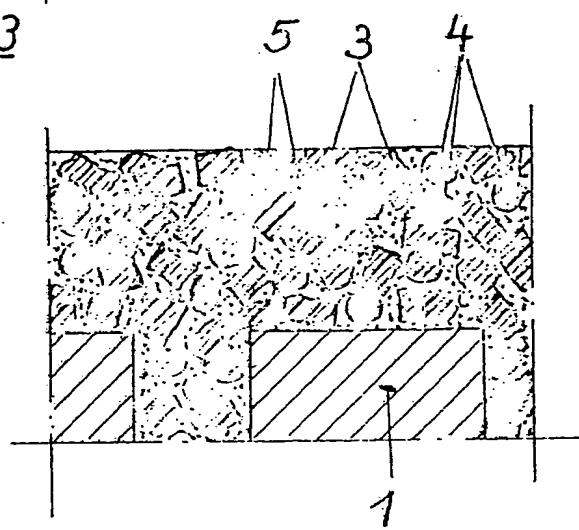


FIG.3



39b5 21-02 AT:11.02.72 OT:16.08.73

309833/1101

ORIGINAL INSPECTED

- 80 -

2206400

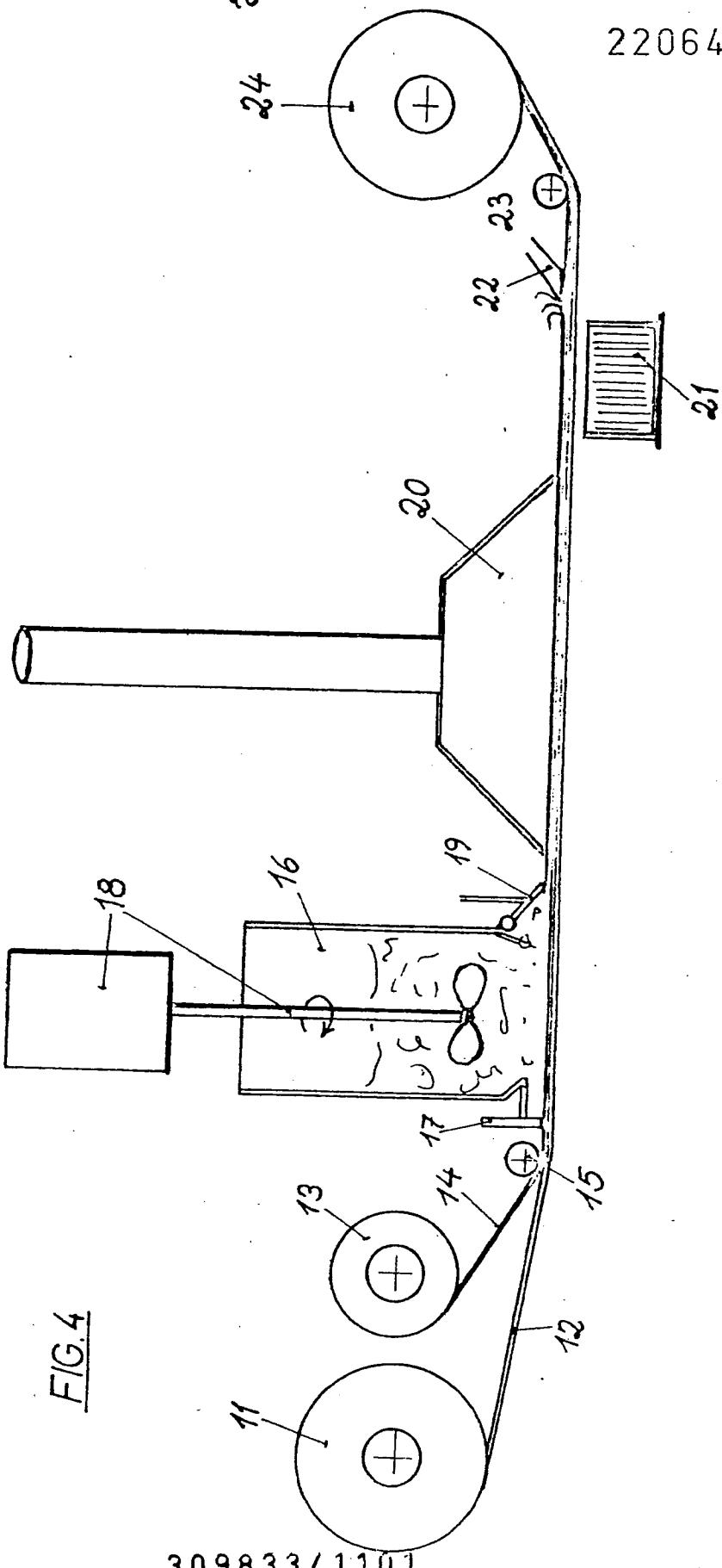


FIG. 4

309833 / 1101